

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN GESER DINDING PASANGAN BATA
DENGAN SPESI MORTAR SKBB**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Tito Ramadhan Saputra

20190110090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tito Ramadhan Saputra
NIM : 20190110090
Judul : Analisis Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Dengan Spesi Mortar SKBB

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 22 Juli 2023

Yang membuat pernyataan


Tito Ramadhan Saputra

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tito Ramadhan Saputra

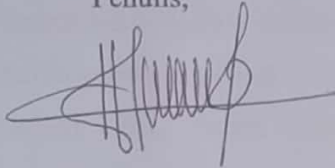
NIM : 20190110090

Judul : Analisis Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Dengan
Spesi Mortar SKBB

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Analisis Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Dengan Spesi Mortar SKBB”.

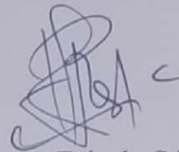
Yogyakarta, 22 Juli 2023

Penulis,



Tito Ramadhan Saputra

Dosen Peneliti,



Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan. Dengan rasa syukur yang mendalam Skripsi atau Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua, Terima kasih kepada ayah (Rahmad Basuni) dan Ibu saya yang paling saya sayangi (Maria Ulfa), Adik (Tia Fathan Hanidah) dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan menjadi motivasi saya dalam memperjuangkan masa depan dan impian saya.

Terima kasih kepada Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

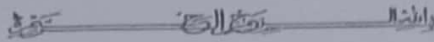
Terima kasih kepada eny solichah atas motivasi serta dukungannya dengan tulus dan Ikhlas

Terima kasih kepada teman baik Idan Ahmad. S, Zulvan Muhammad Ihza, Brian Adi Sugiarto, dan Rizal Fauzi Nurdianto.

Terima kasih kepada teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama selama perkuliahan

Terakhir ucapan terima kasih kepada seluruh orang yang telah mendukung saya baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikan tugas akhir ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, karunia, rahmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Dengan Spesi Mortar SKBB". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Kedua orang tua dan saudara saya yang selalu memberi dukungan secara moril dan material guna menyelesaikan tugas akhir ini

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 22 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tito Ramadhan Saputra', written in a cursive style.

Tito Ramadhan Saputra

DAFTAR ISI

PROPOSAL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACK	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang	12
2.2 Dasar Teori	14
2.2.1 Dinding Pasangan Bata Merah	14
2.2.2 Bata Merah	17
2.2.3 Bahan penyusun dinding pasangan bata merah	22
2.2.4 Pengujian kuat geser diagonal	28
2.2.5 Daktilitas	28
2.2.6 Tegangan Regangan	29
BAB III. METODE PENELITIAN	30
3.1 Bahan atau Materi	30
3.2 Alat	32

3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.3	Tahapan Penelitian.....	38
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	39
3.3.2	Pengujian material pasir	40
3.3.3	Pengujian material bata	41
3.3.4	Pengujian berat jenis serutan karet ban bekas.....	42
3.3.5	Perhitungan <i>Mix Design</i>	43
3.3.6	Pembuatan benda uji pasangan bata	43
3.3.7	Uji gaya geser dinding diagonal	45
3.4	Pengamatan dan Analisis.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Pendahuluan	47
4.2	Hasil Pengujian Material Pasir.....	47
4.2.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	47
4.2.2	Pengujian Gradasi Butiran.....	48
4.2.3	Pengujian Berat Satuan.....	50
4.2.4	Pengujian Kadar Lumpur.....	51
4.3	Hasil Pengujian Material Bata Merah.....	52
4.3.1	Pengujian Berat Satuan Bata Merah.....	52
4.3.2	Pengujian Penyerapan Air Bata.....	52
4.3.3	Pengujian Kuat Tekan Bata Merah.....	53
4.4	Pengujian <i>Flow Table</i>	54
4.5	<i>Mix Design</i>	54
4.6	Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	56
4.7	Pengujian Kuat Geser Dinding Diagonal Pasangan Bata Merah.....	57
4.8	Daktilitas	59
4.9	Analisis Pola Retakan dan Grafik Perbandingan Antara Variasi Kadar SKBB Terhadap Kuat Tekan Mortar.....	61
4.10	Analisis Pola Retakan dan Grafik Perbandingan Antara Variasi Kadar SKBB Terhadap Kuat Tekan Dinding.....	63
4.11	Hubungan Antara Kuat Tekan Bata, Kuat Tekan Mortar dan Kuat Geser Dinding	65
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67

LAMPIRAN70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan sekarang	12
Tabel 2. 1 Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan sekarang (lanjutan) 13	
Tabel 2. 2 Ukuran batu bata merah (BSN, 1989).....	19
Tabel 2. 3 Ukuran batu bata merah (BSN, 1989).....	20
Tabel 2. 4 Kuat tekan bata merah (ASTM C 67-03, 2003)	21
Tabel 4. 1 Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air	47
Tabel 4. 2 Hasil pengujian gradasi butiran.....	48
Tabel 4. 3 Ketentuan daerah gradasi pasir berdasarkan persentase berat butir agregat yang lolos ayakan.....	49
Tabel 4. 4 Hasil pengujian berat satuan tanpa ditumbuk atau tanpa pemadatan...	50
Tabel 4. 5 Hasil pengujian berat satuan dengan ditumbuk atau pemadatan	51
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kadar lumpur	51
Tabel 4. 7 Hasil pengujian berat satuan bata merah.....	52
Tabel 4. 8 Hasil pengujian penyerapan air bata merah	53
Tabel 4. 9 Hasil pengujian kuat tekan bata merah	53
Tabel 4. 10 hasil pengujian <i>flow table</i>	54
Tabel 4. 11 Hasil perhitungan <i>mix design</i> SKBB 0 %	55
Tabel 4. 12 Hasil perhitungan <i>mix design</i> SKBB 10 %	55
Tabel 4. 13 Hasil perhitungan <i>mix design</i> SKBB 20 %	55
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan <i>mix design</i> SKBB 30 %	56
Tabel 4. 15 Hasil pengujian kuat tekan mortar	56
Tabel 4. 16 Hasil perhitungan uji kuat geser dinding	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses produksi industri limbah ban sebagai agregat karet (Siddika dkk., 2019)	5
Gambar 2. 2 Benda uji penelitian silinder mortar SKBB (Faizah dkk., 2020)	6
Gambar 2. 3 Dinding diagonal dengan TRM (Shabdin dkk., 2018)	6
Gambar 2. 4 Benda uji penelitian dinding diagonal pasangan batako-kait (Rivai F, 2018)	7
Gambar 2. 5 Dinding bertulang dengan serat yang berbeda (Cheng dkk., 2020) ...	7
Gambar 2. 6 Dinding diagonal dengan basal dan tekstil baja (Garcia dkk., 2020).	8
Gambar 2. 7 Benda uji penelitian dinding diagonal (Khan dkk., 2021)	8
Gambar 2. 8 Benda uji penelitian dinding diagonal (Segura dkk., 2021)	9
Gambar 2. 9 Benda uji penelitian dinding diagonal (Fages dkk., (2022)	10
Gambar 2. 10 Dinding pasangan bata dengan TRM (Estevan dkk., 2023)	10
Gambar 2. 11 Dinding pasangan bata dengan FRCM/SRG (Ferretti dan Mazzotti, 2021)	11
Gambar 2. 12 kain satu sisi dan strip serat karbon	12
Gambar 2. 13 Ikatan setengah bata (Sumber : www.123dok.com)	14
Gambar 2. 14 Ikatan klesor (Sumber : www.123dok.com)	14
Gambar 2. 15 Ikatan liar (Sumber : www.123dok.com)	14
Gambar 2. 16 Ikatan berdiri (Sumber : www.123dok.com)	15
Gambar 2. 17 Ikatan <i>vlam</i> (Sumber : www.123dok.com)	15
Gambar 2. 18 Ikatan rantai (Sumber : www.123dok.com)	15
Gambar 2. 19 Ikatan kop (Sumber : www.123dok.com)	16
Gambar 2. 20 Pendistribusian beban pada dinding pasangan (Hilsdorf, 1972)	16
Gambar 2. 21 Grafik tegangan regangan (Sumber : www.fisikazone.com)	29
Gambar 3. 1 Bata Merah	30
Gambar 3. 2 Pasir	30
Gambar 3. 3 Semen	31
Gambar 3. 4 Air	31
Gambar 3. 5 Serutan karet	32
Gambar 3. 6 Sekop	32
Gambar 3. 7 Timbangan <i>ohaus</i>	33
Gambar 3. 8 Oven	33
Gambar 3. 9 Gelas ukur	34

Gambar 3. 10 Labu <i>erlenmeyer</i>	34
Gambar 3. 11 Nampan	35
Gambar 3. 12 Saringan gradasi satu set.....	35
Gambar 3. 13 Mesin <i>Sieve Shaker</i>	36
Gambar 3. 14 <i>Flow Table</i>	36
Gambar 3. 15 Bekisting <i>mortar</i>	37
Gambar 3. 16 <i>Universal testing machine</i>	37
Gambar 3. 17 Bagan alir penelitian.....	38
Gambar 3. 17 Bagan alir penelitian (Lanjutan).....	39
Gambar 3. 18 Benda Uji.....	44
Gambar 4. 1 Grafik gradasi agregat halus	50
Gambar 4. 2 Pengujian kuat tekan dinding geser.....	58
Gambar 4. 3 Grafik tegangan dan regangan mortar.....	60
Gambar 4. 4 Grafik tegangan dan regangan dinding diagonal.....	60
Gambar 4. 5 Pengujian kuat tekan mortar.....	61
Gambar 4. 6 Hasil pola kerusakan kuat tekan mortar	61
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan hasil kuat tekan mortar	62
Gambar 4. 8 Pengujian kuat geser dinding dinding	63
Gambar 4. 9 Pola keretakan dari hasil pengujian kuat geser dinding	63
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan hasil kuat geser dinding diagonal.....	64
Gambar 4. 11 Grafik hubungan antara kuat tekan bata, kuat tekan mortar dan kuat geser dinding	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air	70
Lampiran 2. Pengujian gradasi butiran	71
Lampiran 3. Pengujian kadar lumpur	72
Lampiran 4. Pengujian <i>mix design</i>	73
Lampiran 5. Pola Retak Pengujian Kuat Tekan Mortar	74
Lampiran 6. Grafik Hasil Pengujian UTM Kuat Tekan Mortar.....	77
Lampiran 7. Pola Retak Pengujian Kuat Geser Dinding.....	81
Lampiran 8. Grafik Hasil Pengujian UTM Kuat Geser Dinding	85

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
Bt	[gram]	Berat piknometer berisi air dan pasir
SW	[gram]	Penyerapan air
SD	[gram]	Berat jenis curah
Bk	[gram]	Berat pasir setelah kering
B	[gram]	Berat piknometer berisi air
SSD	[gram]	Berat pasir keadaan jenuh kering muka
Bt	[gram]	Berat piknometer berisi pasir dan air
KL	[%]	Kadar lumpur
G	[kg]	berat agregat dan penakar
T	[kg]	berat penakar
V	[cm ³]	volume penakar
W1	[gram]	Berat pasir sebelum dicuci
W2	[gram]	Berat pasir + Nampan
W3	[gram]	Berat Nampan
W4	[gram]	Berat pasir kering setelah dicuci
σ_m	[MPa]	Kekuatan tekan mortar
Pmaks	[N]	Gaya tekan maksimum
SA	[gram]	Berat jenis semu
d	[cm]	Diameter silinder
Ss	[MPa]	Kuat geser
An	[mm ²]	Luas area desak
W	[mm]	Lebar benda uji
H	[mm]	Tinggi benda uji
t	[mm]	Tebal benda uji

DAFTAR SINGKATAN

SKBB	: Seruran Karet Ban Bekas
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
FAS	: Faktor Air Semen
TRM	: <i>Textile reinforced mortars</i>
FRCM	: <i>Fiber Reinforced Cementitious Matrices</i>
SRG	: <i>Steel Reinforced Grouts</i>
MHB	: Modulus Halus Butir
FRP	: <i>fiber reinforced polymer</i>
ECC	: <i>engineered cementitious composite</i>
TRC	: <i>textile reinforced concrete</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Flow* mortar
Pengujian bertujuan untuk menunjukkan *workability* suatu mortar segar. Apabila nilai *flow* tinggi maka *workability* mortar segar rendah, begitupula sebaliknya apabila nilai *flow* rendah maka *workability* mortar segar tinggi.
2. *Mix Design*
Pekerjaan merancangan dan menentukan material bermutu tinggi agar menghasilkan mortar dengan mutu sesuai rencana.